堆肥化処理施設評価書

［開放型撹拌方式　22］

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

企　　業　　名	株式会社　コンプリートサービス
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー（半自動自走式ウインドロー）式＋堆積方式

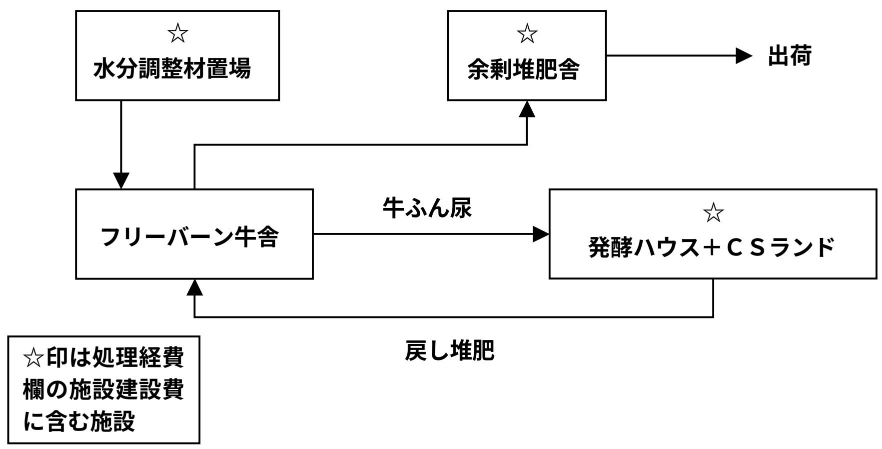
問い合わせ先・担当者

URL：http://www.c-s.co.jp
株式会社コンプリートサービス　営業部　片山洋之
愛知県豊橋市東小浜町９
TEL：0532 - 46 - 3578　FAX：0532 - 46 - 5705　E-mail：info@c-s.co.jp

基本設計数値等

①施設の概要：牛ふん尿をロータリー式撹拌発酵装置で戻し堆肥を製造する施設
②処理方式　：戻し堆肥：ロータリー式発酵槽＋余剰堆肥：堆積式発酵槽
③適用畜種　：乳牛成牛 200 頭、育成牛 50 頭
④原料処理量：20 トン / 日（水分調整材＋戻し堆肥含む）（2,200 トン / 年、敷料を含む）
⑤副資材　　：おが屑、モミガラ等
⑥調整水分（投入水分）：60 ～ 72％
⑦発酵日数　：戻し堆肥製造（ロータリー撹拌機）20 日、余剰堆肥（堆積発酵）40 ～ 60 日
⑧施設所在地：愛知県

処理施設の概略フロー



施設の特徴

①発酵機の走行は、ノーパンクタイヤで、コンピューターで方向制御しているため、コンクリート擁壁を必要としないので、施設費が安価になる。
②壁を持たないため、発酵、乾燥がよく、戻し堆肥として利用できる。
③処理施設の運転はほとんど自動化されているので、作業も投入、搬出だけで、日常の管理も容易である。
④ランニングコストも動力を最小限で抑え、水分調整材の購入も戻し堆肥を最大限に利用しているため、安価である。
⑤消耗する箇所は、ボルト止めしてあるので、部品交換で出来る。

施設の稼働状況（実施例）

①畜　　種　　　：乳牛
②飼養規模　　　：成牛 200 頭、育成牛 50 頭
③畜舎構造　　　：フリーバーン牛舎
④設置年月日　　：2000 年１月
⑤システム構成　：概略フロー通り、水分調整材置場、余剰堆肥舎、発酵ハウスにて構成されている。
⑥堆肥生産量　　：乳牛ふん堆肥：2,000 トン / 年
⑦管理者数　　　：常勤者１人
⑧畜ふんの搬送　：バケットローダーおよび２トンダンプにて搬送
⑨ふん尿の分離　：特に無し
⑩脱臭装置の有無：無し

原料の前処理

①搾汁処理の有無：畜舎で戻し堆肥と混合されて搬出
②異物の分別対策：目視にて分別し、手作業で除去
③原料の破砕　　：無し

堆肥原料と投入量・生産量

①施設能力　　：2,200 トン / 年
②家畜ふん原料：フリーバーンふん尿 20 トン / 日（水分調整材＋戻し堆肥含む）
③水分調整材料：モミガラ、木粉 0.5 トン / 日
④混合ふんの重量および水分：重量 20 トン / 日、水分 65%、容積重 0.7 トン /m^3
⑤処理日数　　：ローターリー攪拌槽 20 日＋余剰堆肥 40 ～ 60 日
⑥堆肥化原料の混合および投入作業　：バケットローダーにて投入、機械にて攪拌・搬送
⑦１次処理および２次処理の運転方法：戻し堆肥：ロータリー式攪拌槽、攪拌６回 / 日（全自動自走式）
余剰堆肥：堆積式堆肥舎、バケットローダー攪拌２回 / 月
⑧堆肥の貯留と製品化設備：特に無し
⑨堆肥の年平均生産量　　：2,000 トン / 年
⑩製品堆肥の販売単価　　：2,500 円 / トン
⑪堆肥成分分析例

水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数	石灰%	苦土%
42	−	9.7	4.85	−	1.60	−	3.57	2.75	−	1.81	0.74

（単位：水分は湿物値、他は乾物値）

処理経費

①施設建設費：59,000 千円、減価償却費（施設 20 年、機械７年耐用）：4,243 千円 / 年
②維持管理費（電力費・副資材費・修繕費の合計）：1,708 千円 / 年
③処理経費の合計（年償却費＋維持管理費）　　　：5,951 千円 / 年
④原料１トン当たりの処理経費：2,975.5 円 / トン

導入に当たっての留意点

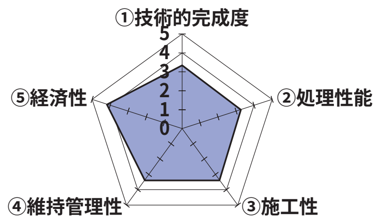
①投入水分の調整が重要である。
②投入後３日目の温度が 50℃ 以上になるように温度管理をする。

本方式の適用可能な畜種

乳牛、肥育牛、豚

他畜種への主な納入実績例
①群　馬：肥育牛 750 頭（1999） ②千　葉：肥育牛 600 頭（2002） ③茨　城：肥育豚 1,500 頭（2002） ④茨　城：肥育豚 1,200 頭（2004） ⑤岐　阜：肥育牛 150 頭＋生ごみ（2004）公共事業

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①本施設は、敷き料（戻し堆肥）の製造施設としているが、基本的には、堆肥化処理施設である。 ②主原料は乳牛ふん尿 13 トン / 日の堆肥化施設である。 ③処理法の特徴として、側壁を必要としないタイヤ走行式直線型ロータリ攪拌機を用いている。 ④処理方法は、モミガラ、おが屑を副資材として攪拌機による１次処理と堆積発酵法の２次処理の組合せにより 60 日間の処理を行う。 ⑤側壁がないため施設の構造は簡単で、経済性は高いが、比較的大きな設置面積が必要である。 ⑥維持管理は容易であるが、２レーン以上必要な規模の施設では、攪拌装置を手動で横移動させることから、日常管理作業に組み込む必要がある。 ⑦戻し堆肥をフリーバーンに使うフローであるが、出来上がり堆肥の水分は 60%前後と高いので、牛舎の泥濘化および堆肥化スタート水分には留意が必要である。 ⑧当該方式の施設は納入実績も多く、技術的完成度は高い。 ⑨設置面積に余裕がある場合は、ロータリー攪拌機の稼働面積を増やし、１次処理で完熟化を図る方が作業性は有利となる。 ⑩装置の安全管理や保守点検等について記述した丁寧な取扱説明書が付属している点は評価できる。	

3. 施設説明写真



施設全景



発酵槽仕上側



余剰堆肥舎



発酵槽投入側



機械本体とオーナー



フリーバーン牛舎

堆肥化処理施設評価書

［開放型撹拌方式　23］

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

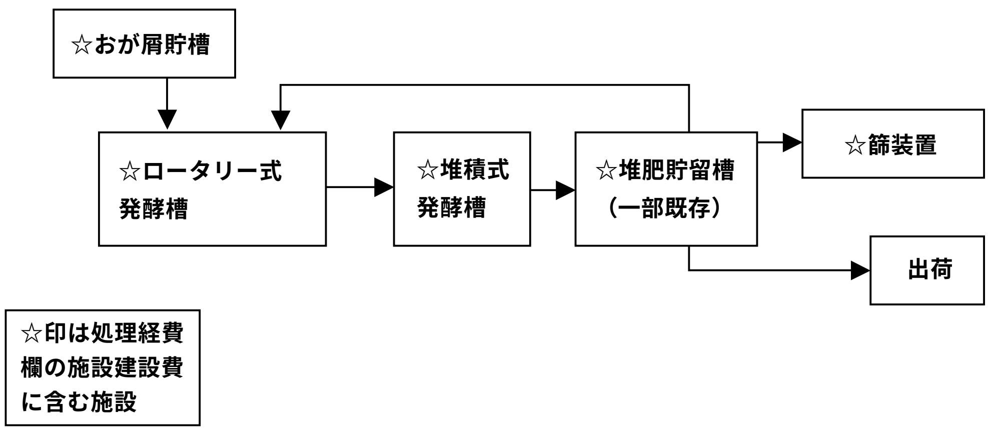
企　　業　　名	木戸株式会社
堆肥化処理方式の区分	直線型・ロータリー（半自動自走式ウインドロー）式＋堆積方式
問い合わせ先・担当者	

URL：
木戸株式会社　担当部署・氏名：営業部　大島　茂
住所：〒371‐0855　群馬県前橋市問屋町１丁目８番５号
TEL：027‐251‐1147　FAX：027‐251‐4147　E-mail：eigyo@kido.co.jp

基本設計数値等

①施設の概要：乳牛ふんをロータリー式発酵槽で堆肥化処理する施設
②処理方式　：ロータリー式発酵槽＋堆積式発酵槽
③適用畜種　：乳牛（150頭）
④原料処理量：９トン/日（3,400トン/年、敷料を含む）
⑤副資材　　：おが屑、ウッドチップ
⑥調整水分（投入水分）：65%
⑦全発酵期間：90日
⑧施設所在地：群馬県

処理施設の概略フロー



施設の特徴

①側壁をもたない構造のロータリー攪拌機で発酵、移動、乾燥させるため、高品質の堆肥を得ることが出来る。
②側壁が無いことにより、発酵槽での結露の発生が無く発酵不良が起こりにくい。
③機械そのものが移動出来るため、複数槽に対して１台で発酵処理が可能である。またレールを持たない構造であるため、処理槽の施工費が節約できる。
④投入時の水分調整は必須であるがそれを確実に行うことで、戻し堆肥を利用した効率的なふん尿処理（堆肥化）が可能である。
⑤電子機器を搭載しているため、落雷の可能性がある場合は機械を停止させる必要がある。

施設の稼働状況（実施例）

①畜　　種　　：搾乳牛
②飼養規模　　：成牛 140 頭、育成牛 28 頭
③畜舎構造　　：フリーストール、フリーバーン牛舎
④設置年月日　：2004 年 3 月
⑤システム構成：本施設はフローチャートに示したように、ロータリー式発酵槽、堆積発酵槽を中心に副資材貯槽、篩装置などで構成される。
⑥堆肥生産量　：乳牛の堆肥：4,219 トン / 年
⑦管理者数　　：常勤者 1 人
⑧畜ふんの搬送：バケットローダーおよび 2 トンダンプにより搬送
⑨ふん尿の分離：無し
⑩脱臭装置の有無：無し

原料の前処理

①搾汁処理の有無：無し
②異物の分別対策：手作業
③原料の破砕　　：無し

堆肥原料と投入量・生産量

①施設能力　　：4,200 トン / 年
②家畜ふん原料：乳牛ふん 9.3 トン / 日
③水分調整材料：おが屑、ウッドチップ 8.3 トン
④混合ふんの重量および水分：17.6 トン / 日、水分 65%、容積重：約 750kg/m^3
⑤処理日数　　：1 次処理（ロータリー式発酵槽）25 日間：2 次処理（堆積発酵槽）65 日間
⑥堆肥化原料の混合および投入作業　：バケットローダー、ダンプにより投入、機械攪拌搬送
⑦1 次処理および 2 次処理の運転方法：
　1 次処理：ロータリー式発酵槽、攪拌 2 回 / 日（全自動自走式）
　2 次処理：堆積発酵槽、バケットローダー切り返し 1 回 / 月
⑧堆肥の貯留と製品化設備：堆肥貯留槽
⑨堆肥の年平均生産量　　：4,200 トン / 年
⑩製品堆肥の販売単価　　：1,500 円 / トン
⑪堆肥成分分析例

水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	全炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数
52.5	15.0	9.0	2.0	46.2	2.1	22.0	1.3	4.1	−

（単位：水分は湿物値、他は乾物値）

処理経費

①施設建設費：65,400 千円、減価償却費（施設 20 年、機械 7 年耐用）：4,623 千円 / 年
②維持管理費（計画値：電力費・副資材費・修繕費の合計）：1,157 千円 / 年
③処理経費の合計（年償却費＋維持管理費）：5,794 千円 / 年
④原料 1 トン当たりの処理経費：1,707 円 / トン

導入に当たっての留意点

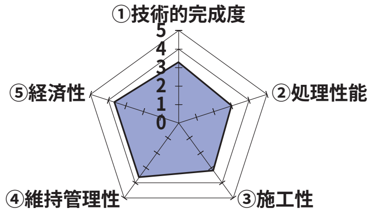
①投入水分の調整が重要である。
②インバーター換気扇など、ノイズ元については注意が必要である。

本方式の適用可能な畜種

牛

他畜種への主な納入実績例	
①群馬：乳牛 120 頭（2004） ②群馬：乳牛 60 頭（2004） ③群馬：乳牛 100 頭（2003）	④群馬：乳牛 150 頭（2004） ⑤群馬：乳牛 60 頭（2003）

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①主原料は牛ふんであり、約９トン / 日の処理能力がある。発酵槽の長さによって処理量を変えることができる。 ②ロータリー攪拌機が稼働する発酵槽は側壁がなく、堆肥材料は堆積高さ約１ｍの台形断面をしたウィンドローを形成する。表面積が広く、堆肥材料が乾燥しやすいので水分管理に注意する。 ③処理方法は、ロータリー攪拌機による１次処理と堆積発酵法の２次処理の組合せで約 90 日間の処理期間があり良質堆肥生産が期待できる。 ④１次処理では材料の堆積高さが約１ｍで攪拌機が１日２回材料を攪拌するため、温度が上昇しにくい場合がある。そのときは、２次処理の堆積発酵槽で温度上昇が得られるように管理をする必要がある。 ⑤発酵槽の壁がないため建屋の構造は簡単で施工費は安価であるが、その分、攪拌機がやや高価となっている。発酵槽の長さを長目に確保しておくと、堆肥材料の量の変動に対応が可能であり、また、乾燥能力の向上に対しても対応することができる。 ⑥堆肥材料は外気との接触が大きいため、冬季は温度低下が起きないようハウスの裾を閉めるなど管理が必要である。 ⑦堆肥化装置の建設場所は、乾燥を期待する場合には、日当たりのよい場所が適当である。	

3. 施設説明写真



施設全景



ロータリー式撹拌機



撹拌作業時



搬出側ピット



堆肥篩装置



おが屑・堆肥貯留槽

堆肥化処理施設評価書

[開放型撹拌方式 24]

1. 処理施設の概要（企業からの情報に基づき作成したものであり評価結果ではない）

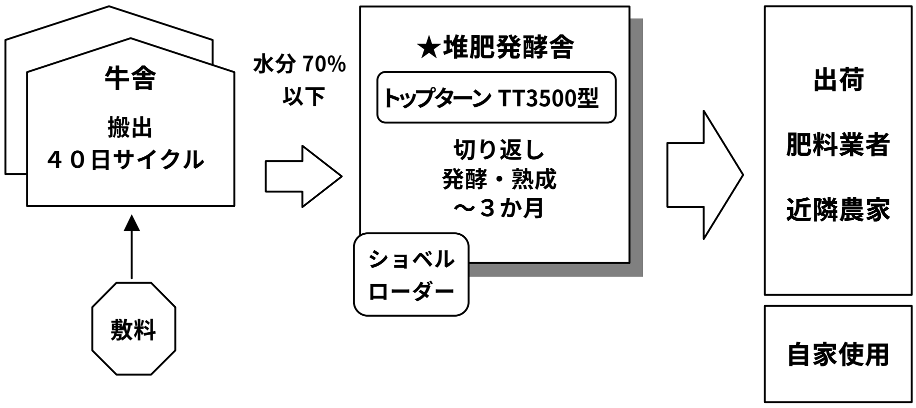
企　　業　　名	緑産株式会社
堆肥化処理方式の区分	堆積型・手動自走ロータリー式＋堆積型・手動自走ロータリー式
問い合わせ先・担当者	

URL：http://www.ryokusan.co.jp/
緑産株式会社　プロジェクト推進部　小宮　誠
神奈川県相模原市田名3334
TEL：042 - 762 - 1021　FAX：042 - 762 - 1531　E-mail：sales@ryokusan.co.jp

基 本 設 計 数 値 等

①施設の概要：各牛舎内より敷料とふん尿の混ざった状態の原料が堆肥発酵舎に搬入され、パイルを形成して切り返し機「トップターン」により切り返し発酵を行う。
②処理方式　：トップターン式（エンジン自走・高速回転ローター撹拌）＋１次処理と同一施設（１次２次の明確な区分は無く一貫処理）。
③適用畜種　：肥育牛：980 頭（設計飼養頭数）
④原料処理量：23.3 トン / 日（7,641 トン / 年、敷料を含む）
⑤副資材　　：おが屑
⑥調整水分（投入水分）：72%
⑦全発酵期間：～ 90 日（最大）
⑧施設所在地：栃木県

処理施設の概略フロー



※★ は処理経費欄の施設建設費に含む施設

施 設 の 特 徴

①大口径ローターの高速回転により反転・粉砕・跳ね上げ・パイル形成を同時に行なう。原料は細かくされ、跳ね飛ばされて空気と混ぜられ、空隙の多い通気性の良い山形パイルを形成するため、好気的な条件が保たれ悪臭が少なく仕上り時間が早い。
②大処理能力と電気設備が不要のためランニングコストが非常に安い。
③切り返し機械が動いていない時も空隙の多い堆肥パイルでは常に空気の対流が発生し、好気的な条件が保たれ悪臭が少なく仕上り時間が早い。
④撹拌機と堆肥舎だけで構成され、コストの高いコンクリート擁壁や電気設備等の付帯設備がないのでイニシャルコストが安価ですむ。

施設の稼働状況（実施例）

①畜　　種　　　：肥育牛
②飼養規模　　　：1,700 頭（現状飼養頭数）
③畜舎構造　　　：フリーバーン牛舎
④設置年月日　　：1999 年５月
⑤システム構成　：堆肥舎、切り返し機、ローダー
⑥堆肥生産量　　：肉牛ふんの堆肥：2,664 トン / 年
⑦管理者数　　　：非常勤者１人（牛舎作業と兼務）
⑧畜ふんの搬送　：ダンプまたはローダー
⑨ふん尿の分離　：無し
⑩脱臭装置の有無：無し

原料の前処理

①搾汁処理の有無：無し
②異物の分別対策：無し
③原料の破砕　　：無し

堆肥原料と投入量・生産量

①施設能力（投入原料ベース）：8,500 トン / 年
②家畜ふん原料：6,653 トン / 年＋敷料 988 トン / 年＝ 7,641 トン / 年
③水分調整材料：988 トン / 年（敷料として入っている、堆肥舎では水分調整は行なわない）
④混合ふんの重量および水分：7,641 トン / 年
⑤処理日数：～ 90 日（最大）
⑥堆肥化原料の混合および投入作業　：ダンプなどで搬入積み下ろし。
⑦１次処理および２次処理の運転方法：
　１次処理、２次処理の区別はしない。１週間（前期）～２週間（後期）に１回切り返し
⑧堆肥の貯留と製品化設備：袋詰め無し
⑨堆肥の年平均生産量　　：2,664 トン / 年（全量バラ）
⑩製品堆肥の販売単価　　：3,195 円 / トン（1,000 円 /m^3）
⑪堆肥成分分析例

水分%	灰分%	pH	EC mS/cm	有機炭素%	全窒素%	C/N 比	リン酸%	カリ%	発芽指数	石灰%	苦土%
29.96	19.37	8.90	9.94	38.68	2.44	15.8	4.31	4.26	－	2.76	1.39

（単位：水分は湿物値、他は乾物値）

処理経費

①施設建設費：116,865 千円、減価償却費（施設 20 年、機械７年耐用）：9,208 千円 / 年
②維持管理費（燃料費・修繕費の合計）　：391 千円 / 年
③処理経費の合計（年償却費＋維持管理費）：9,599 千円 / 年
④原料１トン当たりの処理経費：1,256 円 / トン

導入に当たっての留意点

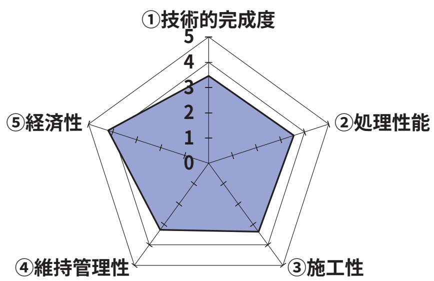
①切り返し機の能力が大きいため、規模が大きくなるほどスケールメリットが出る。
②ある程度の敷地が必要である。

本方式の適用可能な畜種

乳牛、肥育牛、豚、鶏、その他有機性残渣廃棄物全般

他畜種への主な納入実績例
①北海道：堆肥供給センター、牛ふん尿＋下水汚泥＋バーク＋おが屑、18,000 トン / 年（2000） ②鹿児島：養豚場 5 トン / 日（2004） ③茨　城：採卵鶏 10 万羽（2004） ④長　野：搾乳牛 60 頭、育成牛 30 頭（2004） ⑤鹿児島：K 町地域内有機資源（牛・鶏・精糖汚泥・刈草他）堆肥化（2004）

2. 評価結果（評価委員会による評価結果）

総合評価	評価チャート
①フリーバーンで敷き料と混合された肥育牛ふんを、エンジン乗用型ロータリー撹拌装置のオープン式堆積発酵舎で処理している。 ②撹拌機は 3500 型（有効幅 4.5m）と 4000 型（有効幅 5.5m）の 2 機種あり、実稼働システムは 3500 型を採用している。 ③実稼働システムは週２～１回の切り返しを行っているが、労働時間の多少により切り返し回数を自由に設定でき、実情に合わせて調節可能である（日平均乾物分解率が変化するので注意する）。 ④原料投入時のパイル作成にやや熟練を要すると思われる。 ⑤運転時には、必ず運転手が拘束される。 ⑥オプションで横移動機械、散水機械も用意されており、システムとしての完成度は高い。 ⑦側壁がないため、パイルの安息角が必要で、堆積高さに対して底面が広くなり、他の同規模施設に比較すると広い敷地が必要である。 ⑧施設費は安価。機械を含めてもそう高くはない。運転コストも安い。	

3. 施設説明写真



低コスト堆肥舎（屋根・底盤のみ）



切り返し機（トップターン 3500 型）



切り返し機（大型 X シリーズ）



切り返し機（中型 RT シリーズ）



切り返し機（トップターン 3500 型）